

Flat textile structure of bonded insulating textile layers contains microstructured wiring

Publication number: DE19755792

Publication date: 1999-06-24

Inventor: OBENAUF DIETER DIPL ING (DE); HIEBER
HARTMANN DR ING (DE); SCHEIBNER WOLFGANG
DR (DE)

Applicant: TEXTILFORSCHUNGSINSTITUT THUER (DE); INT
CONSULTING BUREAUX DR ING (DE)

Classification:

- international: *B32B5/26; D04B21/00; H05K1/00; H05K3/10;
H05K1/18; H05K3/32; B32B5/22; D04B21/00;
H05K1/00; H05K3/10; H05K1/18; H05K3/32; (IPC1-7):
D04B21/00; H05B3/34; H05K3/00; D06N7/00; H05K3/46*

- european: B32B5/26; D04B21/00; H05K1/00E4B; H05K3/10

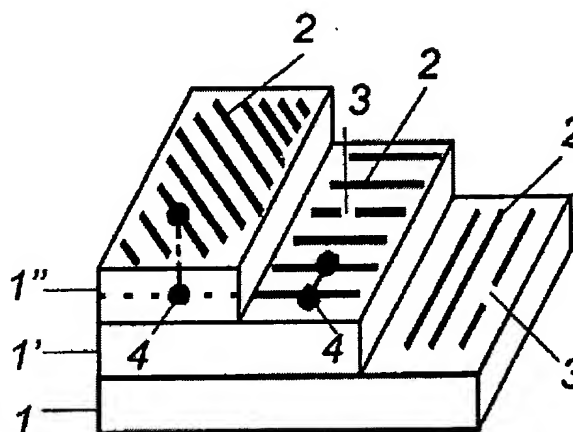
Application number: DE19971055792 19971216

Priority number(s): DE19971055792 19971216

[Report a data error here](#)

Abstract of DE19755792

A flat textile structure consists of bonded insulating textile material layers (1, 1', 1) which contain microstructured conductive wiring (2). A flat textile structure, with microstructured wiring, consists of electrically insulating textile material layers (1, 1', 1) which are arranged at certain distances and in different directions and which are bonded together. Each layer contains electrically conductive wires (2) (and/or conductive filaments and/or linear organic conductive material structures) which are spaced apart by distances corresponding to the electronic components and bonding technology to be used and which have micro-interruptions (3) and micro-connections (4) for forming the desired circuit structure. The textile structure also has outwardly extending leads for electrical contacting.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 197 55 792 C 2

②① Aktenzeichen: 197 55 792.9-34
②② Anmeldetag: 16. 12. 1997
④③ Offenlegungstag: 24. 6. 1999
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 5. 2001

⑤① Int. Cl. 7:
H 05 K 3/00
H 05 K 3/46
D 06 N 7/00
D 03 D 15/00
H 05 K 7/02
// D04B 21/00, H05B
3/34

DE 197 55 792 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e.V.
(TITV e.V.), 07973 Greiz, DE; International
Consulting Bureaux Dr.-Ing. H. Hieber, 07745 Jena,
DE

⑦④ Vertreter:

Weidelt, M., Dipl.-Ing. Pat.-Ing., Pat.-Anw., 07551
Gera

⑦② Erfinder:

Obenauf, Dieter, Dipl.-Ing. (FH), 07973 Greiz, DE;
Hieber, Hartmann, Dr.-Ing., 07749 Jena, DE;
Scheibner, Wolfgang, Dr., 07985 Cossengrün, DE

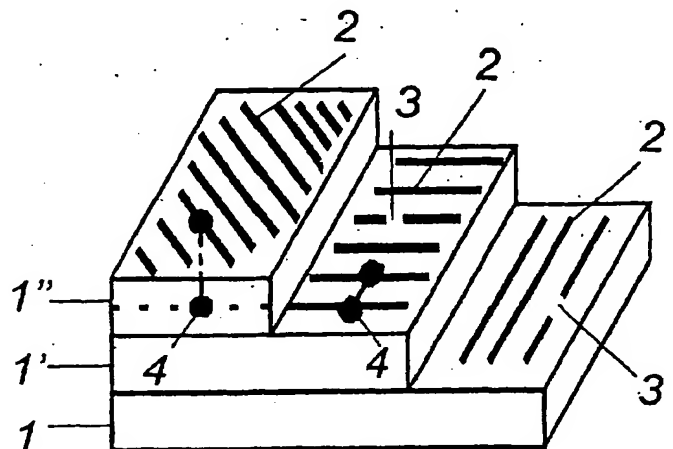
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 19 19 421 C3
DE 43 00 791 A1
DE 42 21 454 A1
DE 41 27 774 A1
DE 40 36 886 A1
DE 38 21 477 A1
DE 41 32 985
US 47 29 166
EP 06 16 065 A1

⑤④ Textiles Flächengebilde aus mehreren miteinander verbundenen, teilweise elektrisch leitende Drähte/Fäden enthaltenden Gewebelagen

⑤⑦ Textiles Flächengebilde, das aus mehreren miteinander verbundenen, teilweise elektrisch leitende, parallel zueinander verlaufende Drähte/Fäden enthaltende Gewebelagen aufweist, besteht, wobei die elektrisch leitenden Fäden der einzelnen Gewebelagen teilweise elektrisch miteinander verbunden sind, zum Aufbau von gedruckten Schaltungen, dadurch gekennzeichnet, dass

- dieses in permanent flexibler Struktur aus mehreren Lagen eines mehrschichtig aufgebauten textilen Flächengebilde, bestehend aus elektrisch isolierendem textilem Material (1, 1', 1'') in definierten Abständen und in unterschiedlichen Richtungen zueinander innerhalb jeder Lage (1, 1', 1'') angeordneten nach außen durch eingesetzte textile Bindungstechnik isolierten elektrisch leitfähigen Drähten (2) und/oder elektrisch leitfähigen Fäden und/oder organisch leitfähigen Materialien in linienförmiger Struktur bindungsgemäß verarbeitet, besteht, wobei die mustermäßige Anordnung der elektrisch leitfähigen Drähte (2) in den einzelnen Lagen (1, 1', 1'') der einzusetzenden elektronischen Komponenten und der eingesetzten Bindungstechnik entspricht.
- die elektrisch leitfähigen Drähte (2) mittels von Mikrotrennstellen (3) und Mikroverbindungsstellen (4) in jeder Lage (1, 1', 1'') einen gewünschten Schaltungsaufbau darstellen.
- Ausläufer der textilen Struktur (5) gemäß der Bindungstechnik der textilen Flächengebilde nach außen hin zur elektrischen Kontaktierung angeordnet sind.



DE 197 55 792 C 2

Die Erfindung betrifft ein textiles Flächengebilde aus mehreren miteinander verbundenen, teilweise elektrisch leitende Drähte/Fäden enthaltenden Gewebelagen, insbesondere zum Aufbau elektronischer Schaltungen.

Die elektronische Schaltungstechnik verwendet konventionelle Leiterplatten, Hybridschaltkreise und die derzeit hochaktuelle Folienmontagetechnik für die Multichipmontage. Dabei handelt es sich stets um planare Strukturen, in denen mit additiver und Subtraktionstechnik mehrlagige Leiterbahnführungen mit Durchmetallisierungen erzeugt werden. Eine Alternative, die sich im Unterschied zur planaren Leitungsebene einer räumlich vernetzten Leiterdrahtstruktur bedient und dabei gleichzeitig ein hohes Maß an Flexibilität besitzt, ist nicht bekannt. Es existieren zwar textile Flächengebilde, in denen Leiterdrahtstrukturen angeordnet sind, so daß elektrische Leitfähigkeit in einer Richtung erzielt wird oder das gesamte textile Flächengebilde elektrisch leitfähig ist. Bei diesen herkömmlichen textilen Flächengebilden handelt es sich aber um einfache meist gleichstrukturierte Gebilde mit geringer Anforderung an die laterale Präzision.

Bekannte Lösungen sind Zaunbänder gemäß DE 41 27 774 A1 und DE 40 36 886 A1 und Heizmatten gemäß DE 42 21 454 A1 sowie Sportanzüge, in denen über elektrische Leiter Signale übertragen werden gemäß DE 38 21 477 A1.

Weiterhin bekannt ist das Einarbeiten von elektrisch leitfähigen Drähten in Fechterkleidung zur Signalgabe.

Bekannt sind weitere textile Flächengebilde, die elektrische Leiter zur Abschirmung von elektromagnetischer Strahlung enthalten gemäß DE 41 32 985 A1. Meistens handelt es sich bei den textilen Flächengebilden um Gewebe.

Ferner sind nach DE 43 00 791 A1 aber auch metalldraht-haltige Gewirke zur Herstellung von Katalysatoren gebräuchlich. Weiterhin sind gemäß EP-Anmeldung 0 616 065 A1 Abstandsgewirke bekannt, die aus zwei außenliegenden Gewirkebahnen und einer dazwischenliegenden Abstandsstruktur, gebildet aus Abstandshalterfäden bestehen. Diese bekannten textilen Flächengebilde sind zum Aufbau elektronischer Schaltungen nicht geeignet, da die Anforderungen der komplexen, auch auf mehreren Ebenen auszuführenden Verdrahtungstechnik elektronischer Schaltungen nicht erfüllt werden.

Die DE 19 19 421 C3 beinhaltet eine Mehrschichtleiterplatte, bei der sich die Leiter in mehreren mit Harz imprägnierten und zu einem Mehrschichtstoff verbundenen Lagen befinden, wobei auch Gewebe für den Aufbau der Lagen Anwendung finden können und die Leiter als Kett- oder Schußfäden eingewebt werden können. Diese mit Harz imprägnierten Lagen werden unter Druck- und Wärmeanwendung zu einer starren Mehrschichtplatte verbunden, die so fest und nicht biegsam erhalten werden muß, um exakt zielgerichtet Bohrlöcher einzubringen, die eine Kontaktverbindung bzw. eine Leiterunterbrechung bewirken. Weiterhin wird mindestens eine isolierende Zwischenschicht zwischen den Lagen benötigt.

Auf die isolierende Zwischenschicht kann auch bei der mehrlagigen Anordnung von elektrischen Leitern nach US-Patent 47 29 166 A bei Verwendung elastischer Bindemittel – Elastomere – nicht verzichtet werden, da es sonst bei den eingesetzten Geweben zwangsläufig zu Kurzschlüssen zwischen den elektrisch leitfähigen Drähten der einzelnen Lagen kommt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, textile Flächengebilde zu schaffen, die als Trägermaterial für den Aufbau elektronischer Schaltungen auf Hybrid- und Baugrup-

penebene einsetzbar sind und permanente Flexibilität aufweisen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe mit dem in den kennzeichnenden Teilen der Patentansprüche 1 und 2 beschriebenen textilen Flächengebilde aus mehreren miteinander verbundenen, teilweise elektrisch leitenden Drähte/Fäden enthaltenden Gewebelagen, mit mikrostrukturierter Verdrahtung gelöst.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze in perspektivischer Sicht eines mehrschichtig aufgebauten textilen Flächengebildes mit mikrostrukturierter Verdrahtung

Fig. 2 die schematische Draufsicht eines textilen Flächengebildes mit in zwei Ebenen angeordneten Verdrahtungen sowie Mikrotrenn- und Mikroverbindungsstellen

Fig. 3 ein textiles Flächengebilde in Form einer zweilagigen Abstandsstruktur mit integriertem Elektronikbauteil im Querschnitt

Das textile Flächengebilde nach Fig. 1 besteht aus den Lagen eines mehrschichtig aufgebauten textilen Flächengebildes, bestehend aus elektrisch isolierendem textilem Material 1, 1', 1" sowie sinngemäß weiteren Lagen des elektrisch isolierenden textilen Materials – beispielsweise Geweben oder Gelegeten – mit in definierten Abständen und in festgelegten Richtungen eingebundenen elektrisch leitfähigen Drähten 2. Das Leitermaterial und die Abstände der elektrisch leitfähigen Drähte 2 in den einzelnen Lagen 1, 1' und 1" sind entsprechend der einzusetzenden elektronischen Bauteile, wie Schaltkreise, angeordnet.

Gleiches gilt für die mustermäßige Einbindung der elektrisch leitfähigen Drähte 2 mit Hilfe unterschiedlicher textiler Bindungstechniken. Die Verbindung der Lagen 1, 1', 1" des textilen Flächengebildes nach Fig. 1 erfolgt im Prozeß der textilen Flächenbildung, wie durch Frottier-, Rips- und Samtbindung sowie durch spezifische Jacquardtechnik erzeugte Bindungen – Matelassé- oder Cordbindung. Weiter ist es möglich, die textilen Flächengebilde durch Nähen sowie durch Webtechniken mit mehreren Fadensystemen zu verbinden – Multitextilien –. Beispiele sind mehrlagige Gewebe oder Abstandsgewirke. Die Mikrostruktur der elektrisch leitfähigen Drähte 2 innerhalb des textilen Flächengebildes gemäß Fig. 1 entspricht der jeweiligen schaltungstechnischen Aufgabe. Hierzu sind die elektrisch leitfähigen Drähte 2 durch die textile Mustergestaltung mit unterschiedlichen Fadenlegungen funktionsgerecht angeordnet. Weiterhin sind zur Erzeugung der Mikrostruktur des textilen Flächengebildes Mikrotrennstellen 3 und Mikroverbindungsstellen 4 zwischen den elektrisch leitfähigen Drähten 2 innerhalb einer der Lagen 1, 1', 1" sowie zwischen den Lagen 1, 1', 1" entsprechend des Schaltungsplanes vorgesehen. Die Mikrotrennstellen 3 entstehen beispielsweise durch mechanisches Durchtrennen der elektrisch leitfähigen Drähte 2 unter einem Mikroskop. Die Mikroverbindungsstellen 4 sind z. B. Lötstellen oder Klebestellen mit elektrisch leitfähigen Verbindungswerkstoffen und dienen ausschließlich der elektrischen Kontaktierung.

Im einfachsten Fall kann die in Fig. 2 dargestellte rechtwinklige Verkreuzung der elektrisch leitfähigen Drähte 2 vorliegen.

Innerhalb der Lagen 1 und 1' aus elektrisch isolierendem textilem Material sind die elektrisch leitfähigen Drähte 2 vorzugsweise in gleichmäßigen Abständen eingebunden. Die Mikrotrennstellen 3 und Mikroverbindungsstellen 4 dienen dem elektrischen Schaltungsaufbau. Die Ausläufer der textilen Struktur 5 in Form von Flottungen oder Maschen dienen der elektrischen Kontaktierung nach außen hin.

Die Fig. 3 zeigt ein textiles Flächengebilde in Form eines bekannten zweilagigen Abstandsgewirkes. Obere Lage 6 und untere Lage 7 des Abstandsgewirkes werden durch abstandshaltende Fäden 8 fixiert. In bindungstechnisch durch Polfäden ausgeformten Hohlräumen zur Bauteilaufnahme 9 sind Elektronikbauteile 10 vor äußeren Einwirkungen geschützt eingefügt. Die elektrische Verdrahtung und Kontaktierung ist, wie bereits dargelegt, ausgeführt. Anstelle der Drähte 2 ist die Verwendung von elektrisch leitfähigen Fäden, wie metallisierte textile Fäden oder organische leitfähige Materialien in linienförmiger Struktur möglich.

Die Erfindung ermöglicht den Ersatz der gedruckten Leiterplatten und der Hybridschaltkreise durch den Einbau aktiver und passiver elektronischer Bauelemente in räumlich textilen Strukturen, deren Ausläufer sich zur elektrischen Kontaktierung eignen und mustergemäß in den Schaltungsaufbau einbezogen sind.

Das erfindungsgemäße textile Flächengebilde mit mikrostrukturierter Verdrahtung ist besonders für den Einsatz in der miniaturisierten Maschinentechnik wegen der hohen Flexibilität und wegen der räumlichen Drahtführung zur elektrischen Signalübertragung von Chip zu Chip und zu den Anschlüssen geeignet.

Die textile Mustergestaltung ermöglicht durch die Vielfalt der unterschiedlichsten Bindungsformen den Aufbau textiler Flächengebilde zur Realisierung komplexer elektronischer Schaltungen unter Ausnutzung der lateralen Präzision und Reproduzierbarkeit des textilen Prozesses auch bei kleinen Stückzahlen.

Anwendungsfelder der Erfindung sind die Ansteuerung bewegter Maschinenteile in der Elektromechanik, die flexible Verbindung zu Peripheriekomponenten, wie Tastaturen, Displays, Sensorarrays und Aktuatorssystemen, extrem platzsparende Konstruktionen für die Fahrzeugtelekommunikation, medizintechnische Applikationen sowie der Ersatz für Motherboards durch verteilte Elektronik. Es sind ungehäute Chips entsprechend dem neuesten Stand der Miniaturisierung einsetzbar.

Die Erfindung ermöglicht die Chipanordnung auf engstem Raum und führt damit zu einer Reduzierung des Platzbedarfs der elektronischen Schaltungen.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung besteht darin, daß das textile Flächengebilde mit mikrostrukturierter Verdrahtung lediglich aus Faden- und Drahtmaterial sowie Verbindungstechnischen Zusatzwerkstoffen besteht, so daß bei seiner Herstellung im Gegensatz zu Schichtsubstratechniken keinerlei schädliche Abfälle entstehen.

Aufstellung der verwendeten Bezugszeichen

1, 1', 1" Lagen eines mehrschichtig aufgebauten textilen Flächengebildes, bestehend aus elektrisch isolierendem textilem Material	50
2 elektrisch leitfähige Drähte	
3 Mikrotrennstelle	55
4 Mikroverbindungsstelle	
5 Ausläufer der textilen Strukturierung	
6 obere Lage des Abstandsgewirkes	
7 untere Lage des Abstandsgewirkes	
8 abstandshaltende Fäden	60
9 Hohlraum zur Bauteilaufnahme	
10 Elektronikbauteil	

Patentansprüche

1. Textiles Flächengebilde, das aus mehreren miteinander verbundenen, teilweise elektrisch leitende, parallel zueinander verlaufende Drähte/Fäden enthaltende

Gewebelagen aufweist, besteht, wobei die elektrisch leitenden Fäden der einzelnen Gewebelagen teilweise elektrisch miteinander verbunden sind, zum Aufbau von gedruckten Schaltungen, dadurch gekennzeichnet, dass

– dieses in permanent flexibler Struktur aus mehreren Lagen eines mehrschichtig aufgebauten textilen Flächengebildes, bestehend aus elektrisch isolierendem textilem Material (1, 1', 1") in definierten Abständen und in unterschiedlichen Richtungen zueinander innerhalb jeder Lage (1, 1', 1") angeordneten nach außen durch eingesetzte textile Bindungstechnik isolierten elektrisch leitfähigen Drähten (2) und/oder elektrisch leitfähigen Fäden und/oder organisch leitfähigen Materialien in linienförmiger Struktur bindungsgemäß verarbeitet, besteht, wobei die mustermäßige Anordnung der elektrisch leitfähigen Drähte (2) in den einzelnen Lagen (1, 1', 1") der einzusetzenden elektronischen Komponenten und der eingesetzten Bindungstechnik entspricht.

– die elektrisch leitfähigen Drähte (2) mittels von Mikrotrennstellen (3) und Mikroverbindungsstellen (4) in jeder Lage (1, 1', 1") einen gewünschten Schaltungsaufbau darstellen.

– Ausläufer der textilen Struktur (5) gemäß der Bindungstechnik der textilen Flächengebilde nach außen hin zur elektrischen Kontaktierung angeordnet sind.

2. Textiles Flächengebilde nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das textile Flächengebilde einen textiltechnologisch erzeugten Hohlraum (9) mit abstandshaltenden Fäden (8) aufweist, wobei die elektrisch leitfähigen Drähte (2) in den unterschiedlichen Ebenen in unterschiedlichen Richtungen sich befinden und in dem gebildeten Hohlraum zur Bauteilaufnahme (9) ein Elektronikbauteil (10) angeordnet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

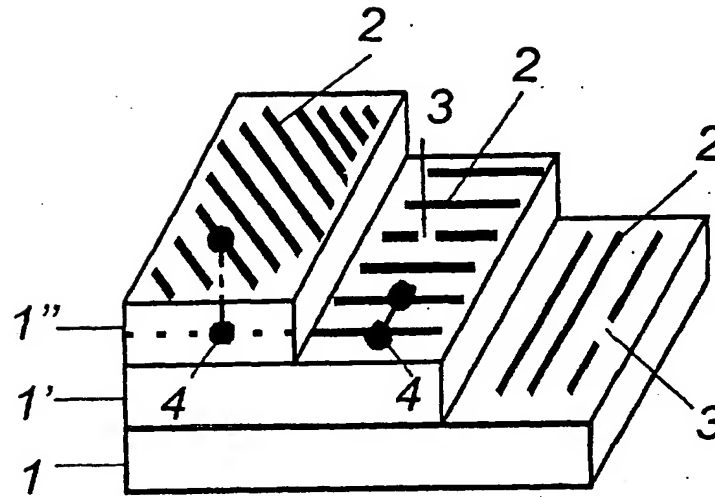


Fig. 1

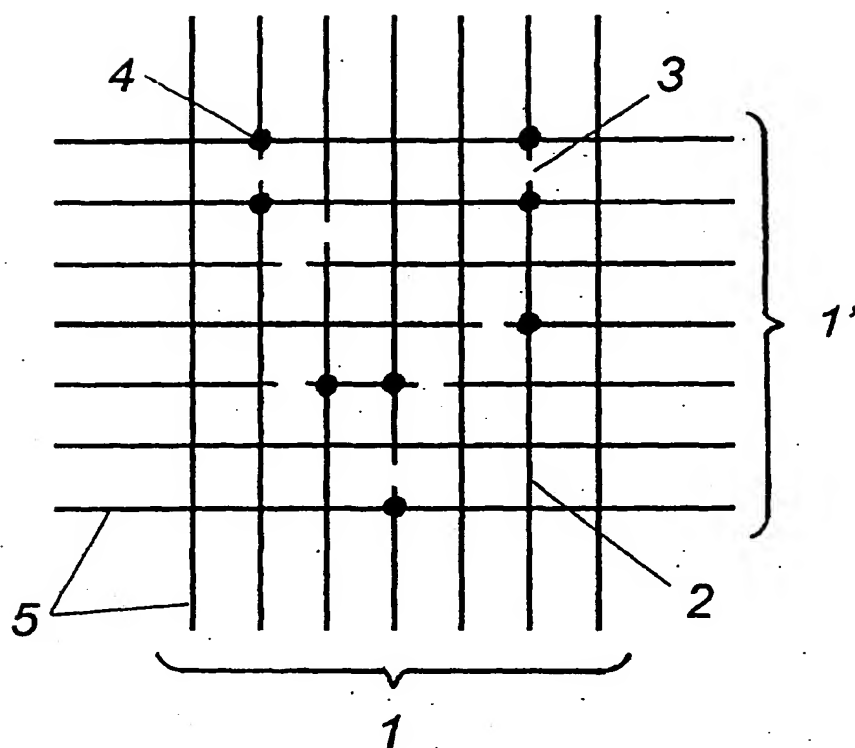


Fig. 2

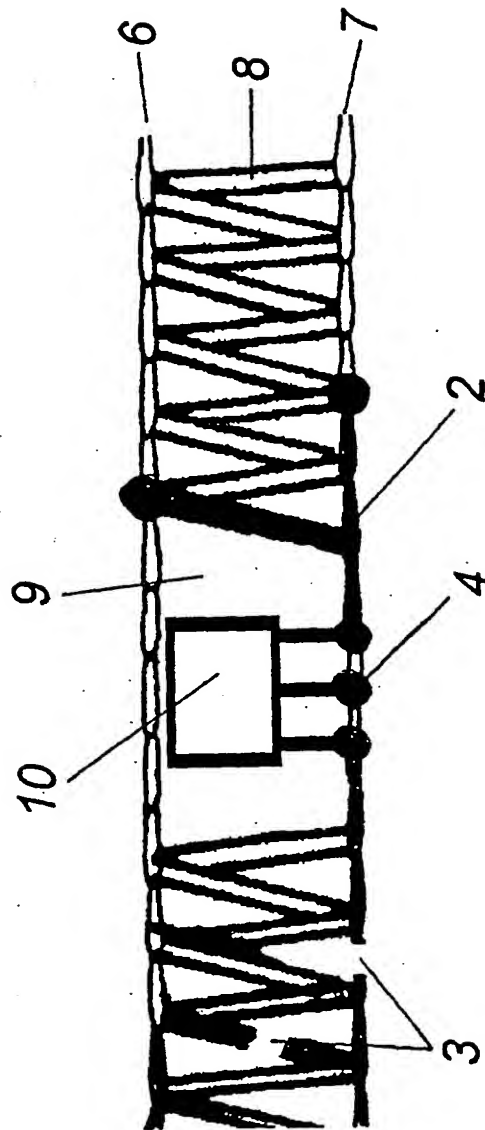


Fig. 3